

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-074136

(43)Date of publication of application : 07.03.2000

(51)Int.Cl.

F16F 15/02
C10M107/50
F16C 33/20
// C10N 40:02

(21)Application number : 10-242624

(71)Applicant : OILES IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.08.1998

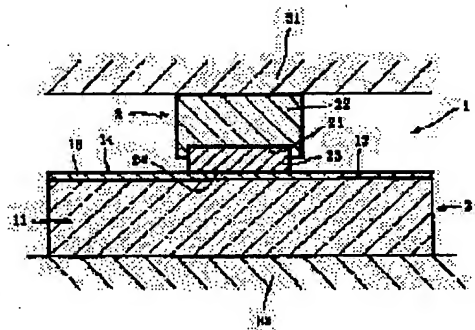
(72)Inventor : NAKAMARU TAKASHI
YAMAMOTO YOSHIAKI

(54) SLIDING STRUCTURE COMBINING TWO SLIDING MEMBERS, AND SLIDING SUPPORT DEVICE USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize stable and low static frictional coefficient, and dynamic frictional coefficient by forming a sliding surface of a second sliding member of synthetic resin having self-lubricity, and forming a sliding surface made of thermosetting synthetic resin of a first sliding member as a lubricating film composed of heat resistant synthetic resin, fluororesin, and silicone oil.

SOLUTION: By heat resistant synthetic resin of a composition for composing a lubricating film 13 which is formed integrately with one surface 12 of a plane surface member main body 11 of a plane surface member 2 as a first sliding member and which is made of thermosetting synthetic resin, fluororesin and silicone oil are connected to each other in a film, and the heat resistant synthetic resin is selected from either one of polyimide resin and polyamidoimide resin having good adhesive property with a base, and silicone oil can be used in any of non-reactivity and reactivity. Polyolefin resin, polyacetal resin, polyamide resin, and the like are used as synthetic resin having self-lubricity for composing a sliding surface of a sliding body 23 which is protruded from a recessed part 21 of an opposing member 3 as a second sliding member, and which is buried and fixed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Pat nt number]

[Date of registration]

[Numb r of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-74136

(P2000-74136A)

(43)公開日 平成12年3月7日(2000.3.7)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マ-ト*(参考) |
|--------------------------|------|----------------|-------------|
| F 1 6 F 15/02 | | F 1 6 F 15/02 | L 3 J 0 1 1 |
| C 1 0 M 107/50 | | C 1 0 M 107/50 | 3 J 0 4 8 |
| F 1 6 C 33/20 | | F 1 6 C 33/20 | A 4 H 1 0 4 |
| // C 1 0 N 40:02 | | | |

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-242624

(22)出願日 平成10年8月28日(1998.8.28)

(71)出願人 000103644

オイレス工業株式会社

東京都港区芝大門1丁目3番2号

(72)発明者 中丸 隆

神奈川県藤沢市桐原町8番地 オイレス工業株式会社藤沢事業場内

(72)発明者 山本 義昭

神奈川県藤沢市桐原町8番地 オイレス工業株式会社藤沢事業場内

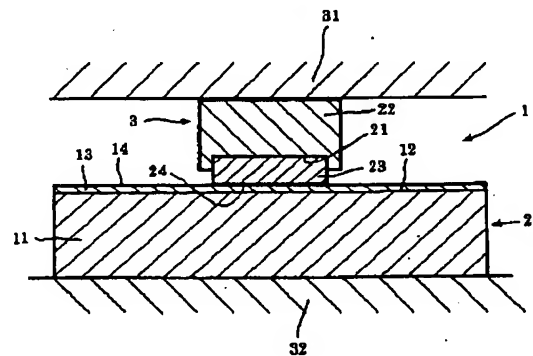
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 二つの摺動部材を組合わせた摺動構造およびそれをを用いたすべり支承装置

(57)【要約】

【課題】 安定かつ低い静摩擦係数および動摩擦係数を有するとともに、すべりを必要とするときに、的確かつ効果的な低摩擦すべりが行われる、二つの摺動部材を組合わせた摺動構造および該摺動構造を用いたすべり支承装置を提供する。

【解決手段】 摺動面が熱硬化性合成樹脂の潤滑被膜からなる第一摺動部材と、摺動面が自己潤滑性を有する合成樹脂からなる第二摺動部材とからなり、前記潤滑被膜が、耐熱性合成樹脂とフッ素系樹脂とシリコン油からなる被膜であることを特徴とする、第一および第二摺動部材を組合わせた摺動構造、および該摺動構造を用いたすべり支承装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに摺動面で摺動接触する第一摺動部材と第二摺動部材とを組合せた摺動構造であって、第一摺動部材の摺動面が熱硬化性合成樹脂の潤滑被膜からなり、第二摺動部材の摺動面が自己潤滑性を有する合成樹脂からなり、前記潤滑被膜が、耐熱性合成樹脂とフッ素系樹脂とシリコン油からなる被膜であることを特徴とする、二つの摺動部材を組合せた摺動構造。

【請求項2】 潤滑被膜が、耐熱性合成樹脂100重量部とフッ素系樹脂15～150重量部とシリコン油5～30重量部からなる被膜である請求項1に記載の二つの摺動部材を組合せた摺動構造。

【請求項3】 耐熱性合成樹脂が、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂のいずれかから選択される請求項1又は2に記載の二つの摺動部材を組合せた摺動構造。

【請求項4】 シリコン油が、ジメチルシリコン油及びジメチルポリシロキサンにメチル基の一部をポリエーテル基、フェニル基、アルキル基またはフッ素化アルキル基で置換したシリコン油のいずれかから選択される請求項1から3のいずれか一項に記載の二つの摺動部材を組合せた摺動構造。

【請求項5】 シリコン油は、カルボキシル変性シリコン油、カルビノール変性シリコン油、エポキシ変性シリコン油、アミノ変性シリコン油のいずれかから選択される請求項1から3のいずれか一項に記載の二つの摺動部材を組合せた摺動構造。

【請求項6】 自己潤滑性を有する合成樹脂は、ポリオレフィン樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂及びフッ素系樹脂のいずれかから選択される請求項1から5のいずれか一項に記載の二つの摺動部材を組合せた摺動構造。

【請求項7】 自己潤滑性を有する合成樹脂は、潤滑油、グリース、ワックス、黒鉛、二硫化モリブデン、フッ素系樹脂、ガラス粉末、ガラス繊維、炭素粉末、炭素繊維、アラミド繊維、ポリイミド樹脂及び芳香族ポリエステル樹脂から選択される少なくとも1種以上を含有する請求項1から6のいずれか一項に記載の二つの摺動部材を組合せた摺動構造。

【請求項8】 地震時にすべり摩擦を生じて免震作用を行うすべり支承装置であって、摺動面が熱硬化性合成樹脂の潤滑被膜からなる第一摺動部材と、摺動面が自己潤滑性を有する合成樹脂からなる第二摺動部材とを、互いに摺動面で摺動接触するように組合せた摺動構造を具備しており、潤滑被膜が、耐熱性合成樹脂とフッ素系樹脂とシリコン油からなる被膜であることを特徴とするすべり支承装置。

【請求項9】 互いに摺動接触する第一摺動部材と第二摺動部材の摺動面が平面である請求項8に記載のすべり支承装置。

【請求項10】 第一摺動面は所定の曲率半径を有した凹球面を有しており、第二摺動部材は前記凹球面と同一の曲率を有した凸球面を有しており、当該凸球面が前記凹球面に摺動接触する請求項8に記載のすべり支承装置。

【請求項11】 潤滑被膜が、耐熱性合成樹脂100重量部とフッ素系樹脂15～150重量部とシリコン油5～30重量部からなる被膜である請求項8から10のいずれか一項に記載のすべり支承装置。

【請求項12】 耐熱性合成樹脂が、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂のいずれかから選択される請求項8から11のいずれか一項に記載のすべり支承装置。

【請求項13】 シリコン油が、ジメチルシリコン油及びジメチルポリシロキサンのメチル基の一部をポリエーテル基、フェニル基、アルキル基またはフッ素化アルキル基で置換したシリコン油のいずれかから選択される請求項8から12のいずれか一項に記載のすべり支承装置。

【請求項14】 シリコン油は、カルボキシル変性シリコン油、カルビノール変性シリコン油、エポキシ変性シリコン油、アミノ変性シリコン油のいずれかから選択される請求項8から12のいずれか一項に記載のすべり支承装置。

【請求項15】 自己潤滑性を有する合成樹脂は、ポリオレフィン樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂及びフッ素系樹脂のいずれかから選択される請求項8から14のいずれか一項に記載のすべり支承装置。

【請求項16】 自己潤滑性を有する合成樹脂は、潤滑油、グリース、ワックス、黒鉛、二硫化モリブデン、フッ素系樹脂、ガラス粉末、ガラス繊維、炭素粉末、炭素繊維、アラミド繊維、ポリイミド樹脂及び芳香族ポリエステル樹脂から選択される少なくとも1種以上を含有する請求項8から15のいずれか一項に記載のすべり支承装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、互いに摺動接触する摺動面がともに合成樹脂である二つの摺動部材を組合せた摺動構造および該摺動構造を用いたすべり支承装置に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】摺動接触する二つの部材の組合せにおいて、一方の部材が合成樹脂である場合、他方の部材としては一般に鋼などの金属製のものが用いられる。しかしながら、種々の目的、必要性すなわち防錆、耐薬品、電気絶縁、軽量化さらには他の設計上の要請から、他方の部材そのものを合成樹脂としたり、あるいは少なくとも摺動面を合成樹脂とするなどの手段

が採られることがある。

【0003】しかしながら、合成樹脂製の摺動部材同士の場合、低摩擦係数を有していることで知られる四フッ化エチレン樹脂においても、乾燥摩擦条件下でのすべりにおいて、動摩擦係数を0.1以下とすることは困難である。

【0004】また、地震動にตอบสนองして構造物の変位をすべりによって逃がす機能を有するすべり支承装置においては、すべり面に働く摩擦抵抗が大きいとすべり変位が所望になされなくなり、効果的な免震効果が発揮されなくなるため、すべり面における摩擦抵抗が低いことが要求される。

【0005】さらに、すべり支承装置においては、地震等により力が入力されるとき以外は作動しないため、安定した免震効果を得るためには、作動時の摩擦抵抗が安定していること、すなわち、静摩擦係数の経時変化が小さいことが要求される。すなわち、動摩擦係数が低いことと合わせて、静摩擦係数が低いことおよび安定していることが要求される。

【0006】しかしながら、合成樹脂製の摺動部材同士の組合せの場合、一般に静摩擦係数は動摩擦係数の2倍以上の値を示す。さらに、荷重下においてかつ常時は作動するようなことがないような場合では、両部材の長期間の接触による微視的なクリープにより静摩擦係数がしだいに大きくなっていく傾向がある。

【0007】そこで、摺動面にグリースやオイル等の潤滑油剤を塗布することにより、静摩擦係数、動摩擦係数をともに低下させることができるが、短時間の摺動により潤滑油剤が摺動面から排出され、その効果を失ってしまう上、経時的な固化あるいは劣化の影響もあって、しだいに摩擦係数が上昇してしまう。

【0008】本発明は上記課題を解決するためになされたもので、安定かつ低い静摩擦係数および動摩擦係数を有するとともに、すべりを必要とするときに、的確かつ効果的な低摩擦すべりが行われる、二つの摺動部材を組合せた摺動構造ならびに該摺動構造を用いたすべり支承装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上記目的は、互いに摺動面で摺動接触する第一摺動部材と第二摺動部材とを組合せた摺動構造であって、第一摺動部材の摺動面が熱硬化性合成樹脂の潤滑被膜からなり、第二摺動部材の摺動面が自己潤滑性を有する合成樹脂からなり、前記潤滑被膜が耐熱性合成樹脂とフッ素系樹脂とシリコン油からなる被膜であることを特徴とする二つの摺動部材を組合せた摺動構造によって達成される。

【0010】また本発明によれば、上記目的は、地震時にすべり摩擦を生じて免震作用を行うすべり支承装置であって、摺動面が熱硬化性合成樹脂の潤滑被膜からなる第一摺動部材と、摺動面が自己潤滑性を有する合成樹脂

からなる第二摺動部材とを、互いに摺動面で摺動接触するように組合せた摺動構造を具備しており、潤滑被膜が、耐熱性合成樹脂とフッ素系樹脂とシリコン油からなる被膜であることを特徴とするすべり支承装置によって達成される。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の潤滑被膜の構成成分である耐熱合成樹脂、フッ素系樹脂およびシリコン油について説明する。本発明に使用することのできる耐熱性合成樹脂は、摺動部材の使用時に熱劣化することのない耐熱性を有し、フッ素系樹脂とシリコン油とを被膜中に結合するとともに下地との接着性に優れた合成樹脂で、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂のいずれかから選択される。

【0012】本発明に使用することのできるフッ素系樹脂は、低摩擦で非粘着性を被膜に賦与できるものであれば使用することができる。具体的には、四フッ化エチレン樹脂、四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体樹脂、四フッ化エチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体樹脂、四フッ化エチレン・エチレン共重合体樹脂、フッ化ビニリデン樹脂、三フッ化塩化エチレン樹脂およびフッ化エチレンプロピレンエーテル樹脂等が挙げられる。中でも四フッ化エチレン樹脂、とくに潤滑用四フッ化エチレン樹脂が好ましい。この潤滑用四フッ化エチレン樹脂としては、英国ICI社製の商品名「フルオンL169」、「フルオンL170」、「フルオンL171」、ダイキン工業社製の商品名「ポリフロロンM15」、「ルフロロンL-2」、「ルフロロンL-5」、三井デュポンフロロケミカル社製の商品名「テフロロン7J」、「テフロロンTLP-10」、「テフロロンTLP-10F-1」、旭硝子社製の商品名「フルオンG163」等を例示することができる。

【0013】シリコン油は、一般に非反応性シリコン油と反応性シリコン油に大別される。反応性シリコン油とは、ジメチルポリシロキサンにメチル基の一部を反応性を有する官能基で置換したシリコン油である。本発明においては、いずれのシリコン油も使用することができる。

【0014】このようなシリコン油としては、ジメチルシリコン油およびジメチルポリシロキサンのメチル基の一部をポリエーテル基、フェニル基、アルキル基、フッ素化アルキル基等で置換した、いわゆる非反応性シリコン油およびカルボキシル変性シリコン油、カルビノール変性シリコン油、エポキシ変性シリコン油、アミノ変性シリコン油等の反応性シリコン油が挙げられる。ここで、カルボキシル変性シリコン油とはジメチルポリシロキサンのメチル基の一部をカルボキシル基を有する官能基で置換したシリコン油を、カルビノール変性シリコン油とはジメチルポリシロキサンのメチル基の一部をアルコール性水酸基を有する官能基

で置換したシリコン油を、エポキシ変性シリコン油とはジメチルポリシロキサンにメチル基の一部をエポキシ基を有する官能基で置換したシリコン油を、アミノ変性シリコン油とはジメチルポリシロキサンのメチル基の一部をアミノ基を有する官能基で置換したシリコン油を意味する。

【0015】これらのシリコン油は、粘度(25℃)が100~50000cSt、好ましくは500~10000cStのものが使用される。

【0016】そして、上記成分の配合割合は、耐熱性合成樹脂100重量部、フッ素系樹脂15~150重量部、シリコン油5~30重量部である。

【0017】つぎに、熱硬化性合成樹脂の潤滑被膜の形成方法について述べる。耐熱性合成樹脂、フッ素系樹脂およびシリコン油を有機溶剤に分散または溶解し、固形分が30~40重量%、粘度(常温25℃)が100~200cSt程度の塗料液を調製する。

【0018】有機溶剤としては、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン類、酢酸メチル、酢酸エチル等のエステル類、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類、メチルクロロホルム、トリクロロエチレン、トリクロロトリフルオロエタン等の有機ハロゲン化合物類、N-メチル-2-ピロリドン(NMP)、メチルイソピロリドン(MIP)、ジメチルホルムアミド(DMF)、ジメチルアセトアミド(DMAC)等の非プロトン系極性溶剤等を挙げることができる。これらの有機溶剤は単独あるいは混合して使用される。

【0019】上記塗料液を、例えば、ショットブラスト、脱脂などの通常一般に行われている処理を施した鋼表面に刷毛塗り、吹き付けなどの手段により塗膜を形成し、硬化処理を行って硬化被膜を得る。被膜形成の硬化処理条件は、塗膜形成後、自然乾燥によるか80℃で10~30分間程予備乾燥を行って溶剤を飛ばし、ついで160℃、30分間程加熱焼付を行い、さらに240℃で30分間程加熱焼付を行うと所望の硬化被膜が得られる。

【0020】被膜厚さは、5~100μm、好ましくは10~50μm、さらに好ましくは20~40μmである。5μm未満では、被膜の均質性が損なわれたり、潤滑被膜として耐久性が低下する。また、100μmを超えると被膜の機械的強度を損なうことになり、摺動部材としての耐荷重性が低下する。

【0021】上述した潤滑被膜において、フッ素系樹脂はフッ素系樹脂自体の具有する低摩擦性を発揮するとともにシリコン油の保持体としての役割を果たし、該被膜中にシリコン油を保持して該被膜からのシリコン油のブリードアウトを防ぎ、該潤滑被膜の耐久性を向上させる。

【0022】つぎに、前記潤滑被膜が形成された摺動部材を第一摺動部材とし、該第一摺動部材と摺動接触する第二摺動部材の摺動面を構成する自己潤滑性を有する合成樹脂について述べる。自己潤滑性を有する合成樹脂としては、ポリオレフィン樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、フッ素系樹脂等の樹脂単体、またはこれらの合成樹脂に潤滑油剤、強化材を配合したものが使用できる。潤滑油剤としては、潤滑油、グリース、ワックス、二硫化モリブデン、フッ素系樹脂等が、また強化材としては、ガラス粉末、ガラス繊維、炭素粉末、炭素繊維、アラミド繊維等が挙げられる。さらに、上記自己潤滑性を有する合成樹脂の耐摩耗性を向上させるために、他の合成樹脂、例えばポリイミド樹脂、芳香族ポリエステル樹脂等を配合することもできる。

【0023】これら自己潤滑性を有する合成樹脂は、ブロック状あるいはプレート状の成形物を金属などの裏材に形成した凹部にその一部を突出させて埋設して使用したり、裏材表面に接着またはビス止めて使用したり、あるいは裏材表面に薄膜として被着させて使用するなど様々な適用形態が採られる。

【0024】この薄膜タイプのものとしては、鋼板上に銅合金の多孔質焼結層を設け、この焼結層上に自己潤滑性を有する合成樹脂を供給して加圧、加熱焼成して樹脂薄膜を被着形成させた複層摺動部材、あるいは鋼などの裏材表面に直接上記合成樹脂の硬化被膜としたもの、例えばダイキン工業社製の四フッ化エチレン樹脂の溶剤分散タイプ(商品名:ポリフロンTFEエナメル)を塗着し、焼付けを行って硬化被膜を形成したもの、などがあり、いずれも有効に使用し得るものである。

【0025】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はその要旨を超えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

【0026】(塗料液) N-メチル-2-ピロリドン(NMP)、トルエンおよびキシレンの混合溶剤にポリテトラフルオロエチレン樹脂(PTFE:ダイキン工業社製「ルブロンL-2(商品名)」)を十分に分散させたのち、ポリアミドイミド樹脂(日立化成社製「HPC-5000-30(商品名)」)およびジメチルシリコン油(信越化学工業社製「KF-96(商品名)」:粘度5000cSt)を配合して固形分濃度が30重量%の塗料液を調製した。この塗料液の成分組成を表1の(a)~(c)に示す。なお、比較例として、ジメチルシリコン油の代りに二硫化モリブデンおよびまたは黒鉛を用いた塗料液を調製した。この比較例の成分組成を表1の(d)~(f)に示す。

【0027】

【表1】

7
(重量部)

| | 実 施 例 | | | 比 較 例 | | |
|------------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| | (a) | (b) | (c) | (d) | (e) | (f) |
| ポリアミドイミド樹脂 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| PTFE | 150 | 100 | 15 | 100 | 100 | 100 |
| ジメチルシリコーン油 | 10 | 30 | 5 | — | — | — |
| 二硫化モリブデン | — | — | — | 20 | — | 10 |
| 黒鉛 | — | — | — | — | 20 | 10 |

【0028】(第一摺動部材)幅40mm、長さ280mm、厚さ10mmのステンレス鋼板(SUS304)を下地とし、これにショットブラスト、脱脂処理を施した面に前記表1に示す成分組成からなる塗料液を吹き付け、80℃で10分間予備乾燥して溶剤を飛ばした後、160℃で30分間保持し、さらに240℃で30分間加熱焼付け処理を行い、その後、自然冷却して被膜厚さ30μmのプレート状摺動部材を得た。

【0029】(第二摺動部材)直径10μm、平均長さ63μmのガラス繊維(旭ファイバグラス社製「MF06JBI-20(商品名)」)15重量%、ポリイミド樹脂(Lenzing社製「P84(商品名)」)2重量%、残部四フッ化エチレン樹脂(三井デュボンフロケミカル社製「テフロン7A」(商品名))からなる樹脂組成物の成形物で、直径10mm、高さ14mmのロッド状のものの端面を摺動面とした。

*【0030】上記第一摺動部材と第二摺動部材の組合せについて、下記の方法により摺動特性を評価した。

【0031】往復摺動試験1：表2に記載の条件で摩擦係数および摩耗量を測定した。

【0032】

【表2】すべり速度：20cm/sec

荷 重：20.0kgf/cm²

ストローク：220mm

サイクル数：500サイクル

【0033】評価結果について、表3に示す。表中、摩擦係数は試験開始後安定時の動摩擦係数を示し、摩耗量は500サイクル後の第一摺動部材の被膜摩耗量(μm)および第二摺動部材の重量変化量(mg)を示す。

(以下余白)

【0034】

*【表3】

| | 実 施 例 | | | 比 較 例 | | |
|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | (a) | (b) | (c) | (d) | (e) | (f) |
| 摩擦係数 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.13 | 0.11 | 0.12 |
| 摩耗量 | | | | | | |
| A | 10 | 8 | 13 | 25 | 20 | 25 |
| B | 15 | 11 | 15 | 80 | 70 | 65 |

表中、符号Aは第一摺動部材を、符号Bは第二摺動部材を示す。

【0035】試験結果から、実施例の第一摺動部材と第二摺動部材の組合せは、いずれも低い摩擦係数を示し、摩耗量も第一摺動部材、第二摺動部材ともに低い値を示

し、優れた摺動特性を発揮するものであった。一方、比較例の第一摺動部材と第二摺動部材の組合せは、いずれの組合せにおいても摩擦係数が高く、とくに第二摺動部材の摩耗量は極めて高い値を示した。

【0036】往復摺動試験2：表4に記載の条件で摩擦

係数を測定した。

【0037】

【表4】すべり速度：20cm/sec

荷 重：200kgf/cm²

ストローク：220mm

サイクル数：100サイクル運転、5分間休止の断続試*

* 験を5回行った。

【0038】試験結果について、表5に示す。表中、摩擦係数は静摩擦係数を示す。

【0039】

【表5】

| 摩擦係数 | 実 施 例 | | | 比 較 例 | | |
|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | (a) | (b) | (c) | (d) | (e) | (f) |
| 1回目 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.11 | 0.10 | 0.10 |
| 2回目 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.13 | 0.10 | 0.11 |
| 3回目 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.13 | 0.11 | 0.12 |
| 4回目 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.13 | 0.11 | 0.12 |
| 5回目 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.13 | 0.11 | 0.12 |

【0040】以上の試験結果から、実施例の第一摺動部材と第二摺動部材の組合せは、静摩擦係数が低く安定しているのに対し、比較例の第一摺動部材と第二摺動部材の組合せは、安定しているが摩擦係数が高いことがわかる。

【0041】つぎに、上記二つの摺動部材を組合せた摺動構造を適用したすべり支承装置について説明する。図1は摺動面が平面であるすべり支承装置を、図2および図3は摺動面が球面であるすべり支承装置を示す。

【0042】図1において、すべり支承装置1は、第一摺動部材としての平面部材2と、平面部材2に対して水平方向に摺動自在に当接した第二摺動部材としての対向部材3とを具備している。

【0043】平面部材2は、鋼等の金属材料から形成された平面部材本体11と、平面部材本体11の一方の面12に一体的に形成された熱硬化性合成樹脂製の潤滑被膜13とを具備している。潤滑被膜13は、耐熱性合成樹脂、フッ素系樹脂およびシリコン油からなる被膜である。摺動面となる潤滑被膜13の露出表面(上面)14は平坦に形成されている。

【0044】対向部材3は、鋼等の金属材料から形成され、その下面に凹部21を有する対向部材本体22と、対向部材3の凹部21に一方の端面を該凹部21より突出させて埋設固定された自己潤滑性合成樹脂からなる摺動体23とを具備している。摺動面となる摺動体23の突出端面(下面)24は平坦に形成されている。

【0045】以上のように構成されたすべり支承装置1は、上部構造物31側に対向部材3が配されて、例えば上部構造物31にボルト等により固定され、平面部材2

が地盤側に配されて、例えば地盤側の基礎32にアンカーボルト等により固定され使用される。また、すべり支承装置1は、積層ゴムや水平ばね等の原点復帰手段と併置して使用される。そして、地震等により地盤側の基礎32に水平方向の振動が生じると、平面部材2の露出表面14と対向部材3の突出端面24との間にすべり変位が生じ、これによって地盤側の基礎32の水平方向の振動の上部構造物31への伝達が阻止され、上部構造物31を地震振動から保護する。

【0046】しかも、すべり支承装置1では、平面部材2の摺動面を耐熱性合成樹脂、フッ素系樹脂およびシリコン油からなる熱硬化性合成樹脂製の潤滑被膜13で形成し、これと摺動自在に当接する対向部材3の摺動体23を自己潤滑性合成樹脂で形成したので、平面部材2と対向部材3との間のすべり変位がほとんど摩擦抵抗なしに行われるため、中規模の地震振動はもちろんのこと、比較的加速度の小さい小規模の地震振動においても、基礎32の水平方向の振動の上部構造物31への伝達を阻止することができ、上部構造物31を地震振動から効果的に保護することができる。

【0047】図2のすべり支承装置41は、第一摺動部材としてのそれぞれ対向して配された凹球面部材42および43と、凹球面部材42および43の間に配置されて、凹球面部材42および43のそれぞれに対して摺動自在に当接した第二摺動部材としての介在部材44とを具備している。

【0048】凹球面部材42は、鋼等の金属材料から形成された凹球面部材本体51と、凹球面部材本体51の凹球面部52に一体的に被着形成された熱硬化性合成樹

30

40

50

脂製の潤滑被膜53とを具備している。潤滑被膜53は耐熱性合成樹脂、フッ素系樹脂およびシリコン油からなる被膜である。摺動面となる潤滑被膜53の露出表面54は、曲率半径R1を有した球面の一部として形成されている。

【0049】凹球面部材43は、鋼等の金属材料から形成された凹球面部材本体61と、凹球面部材本体61の凹球面部62に一体的に被着形成された熱硬化性合成樹脂製の潤滑被膜63とを具備している。凹球面部材本体61は、基部64と、基部64の下面に一体的に形成された円柱状もしくは角柱状等の垂下部65とを具備しており、垂下部65の下面に凹球面部62が形成されている。潤滑被膜63は、耐熱性合成樹脂、フッ素系樹脂およびシリコン油からなる被膜である。摺動面となる潤滑被膜63の露出表面66は、曲率半径R2(<R1)を有した球面の一部として形成されている。

【0050】介在部材44は、鋼等の金属材料から半球状に形成された介在部材本体71と、介在部材本体71の全表面を覆って、介在部材本体71に取付けられた自己潤滑性合成樹脂からなる摺動体72とを具備している。摺動体72の下方露出面73は、曲率半径R1を有した球面の一部として形成されて、露出表面54に摺動自在に接触しており、摺動体72の上方露出面74は、曲率半径R2を有した球面の一部として形成されて、露出表面66に摺動自在に接触している。

【0051】以上のように構成されたすべり支承装置41は、上部構造物31側に凹球面部材43が配されて、例えば当該上部構造物31にボルト等により固定され、凹球面部材42が地盤側に配されて、地盤等の基礎32にアンカーボルト等により固定されて使用される。すべり支承装置41は、前記すべり支承装置1と同様に積層ゴムや水平ばね等の原点復帰手段と併置して使用されてもよいが、原点復帰手段を用いないでそれ自体の原点復帰機能を利用して使用されてもよい。そして、地震等により地盤側の基礎32に水平方向の振動が生じると、凹球面部材42および43のそれぞれと介在部材44との間にすべり変位が生じ、これによって地盤側の基礎32の水平方向の振動の上部構造物31への伝達が阻止され、上部構造物31を地震振動から保護する。

【0052】しかも、すべり支承装置41では、凹球面部材42および43のそれぞれの摺動面を耐熱性合成樹脂、フッ素系樹脂およびシリコン油からなる熱硬化性合成樹脂製の潤滑被膜53および63で形成し、これと摺動自在に当接する介在部材44の摺動体72を自己潤滑性合成樹脂で形成したので、凹球面部材42および43のそれぞれと介在部材44との間のすべり変位がほとんど摩擦抵抗なしに行われるため、すべり支承装置1と同様の効果を発揮させることができる。

【0053】図3のすべり支承装置81は、第一摺動部材としてのそれぞれ対向して配された凹球面部材82お

および83と、凹球面部材82および83の間に配置されて、凹球面部材82および83のそれぞれに対して摺動自在に当接した第二摺動部材としての介在部材84とを具備している。

【0054】凹球面部材82は、鋼等の金属材料から形成された凹球面部材本体85と、凹球面部材本体85の凹球面部86に一体的に形成された熱硬化性合成樹脂製の潤滑被膜87とを具備している。潤滑被膜87は、耐熱性合成樹脂、フッ素系樹脂およびシリコン油からなる被膜である。摺動面となる潤滑被膜87の露出表面88は、曲率半径R1を有した球面の一部として形成されている。

【0055】凹球面部材83は、凹球面部材82と同様に形成されており、鋼等の金属材料から形成された凹球面部材本体89と、凹球面部材本体89の凹球面部90に一体的に形成された熱硬化性合成樹脂製の潤滑被膜91とを具備している。潤滑被膜91は、耐熱性合成樹脂、フッ素系樹脂およびシリコン油からなる被膜である。摺動面となる潤滑被膜91の露出表面92は、曲率半径R1を有した球面の一部として形成されている。

【0056】介在部材84は、鋼等の金属材料から形成された偏平状の介在部材本体93と、介在部材本体93の下面の凹部94に一方の端面を該凹部94より突出させて埋設固定された自己潤滑性合成樹脂からなる摺動体95と、介在部材本体93の上面の凹部96に一方の端面を該凹部96より突出させて埋設固定された自己潤滑性合成樹脂からなる摺動体97とを具備している。摺動面となる摺動体95および97のそれぞれの突出端面98および99は、それぞれ曲率半径R1を有した球面の一部として形成されて、対面する露出表面88および92に摺動自在に接触している。

【0057】以上のように構成されたすべり支承装置81は、前記すべり支承装置41と同様に、上部構造物31側に凹球面部材83が配されて、例えば当該上部構造物31にボルト等により固定され、凹球面部材82が地盤側に配されて、地盤側の基礎32にアンカーボルト等により固定されて使用される。すべり支承装置81でも、前記すべり支承装置1と同様に積層ゴムや水平ばね等の原点復帰手段と併置して使用されてもよいが、原点復帰手段を用いないでそれ自体の原点復帰機能を利用して使用されてもよい。そして、地震等により地盤側の基礎32に水平方向の振動が生じると、凹球面部材82および83のそれぞれと介在部材84との間にすべり変位が生じ、これによって地盤側の基礎32の水平方向の振動の上部構造物31への伝達が阻止され、上部構造物31を地震振動から保護し、前記すべり支承装置41と同様に、凹球面部材82および83のそれぞれの摺動面を耐熱性合成樹脂、フッ素系樹脂およびシリコン油からなる熱硬化性合成樹脂製の潤滑被膜87および91で形成し、これと摺動自在に当接する介在部材84の摺動体

13

95および97を自己潤滑性合成樹脂で形成したので、凹球面部材82および83のそれぞれと介在部材84との間のすべり変位がほとんど摩擦抵抗なしに行われるため、すべり支承装置1および41と同様の効果を発揮させることができる。

【0058】なお、介在部材44および84の全体を、自己潤滑性合成樹脂からなる摺動体で形成してもよい。また、すべり支承装置41および81の摺動面を球面の一部として形成したが、これに代えて、円筒面の一部として形成してもよく、要は断面が円弧状になる面として摺動面が形成されていればよい。さらに、前記実施例に代えて、平面部材2、凹球面部材42および43ならびに凹球面部材82および83に、自己潤滑性合成樹脂からなる摺動体を具備せしめて、対向部材3ならびに介在部材44および84に、熱硬化性合成樹脂製の潤滑被膜を具備せしめて構成してもよい。

【0059】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、安定かつ低い静摩擦係数および動摩擦係数を有するとともに、す*

14

* べりを必要とするときに、的確かつ効果的な低摩擦すべりが行われる、二つの摺動部材を組合せた摺動構造および該摺動構造を用いたすべり支承装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の摺動構造を適用したすべり支承装置の好ましい一実施例の断面図である。

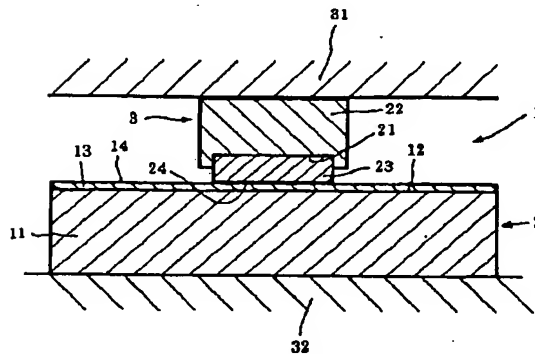
【図2】本発明の摺動構造を適用したすべり支承装置の好ましい他の実施例の断面図である。

10 【図3】本発明の摺動構造を適用したすべり支承装置の好ましいさらに他の実施例の断面図である。

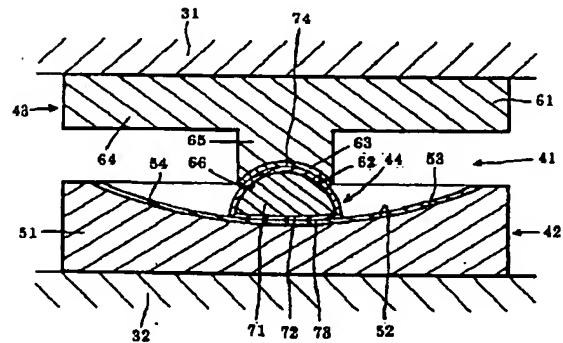
【符号の説明】

- 1 すべり支承装置
- 2 平面部材
- 3 対向部材
- 13 潤滑被膜
- 14 露出表面(上面)
- 23 摺動体
- 24 露出表面(下面)

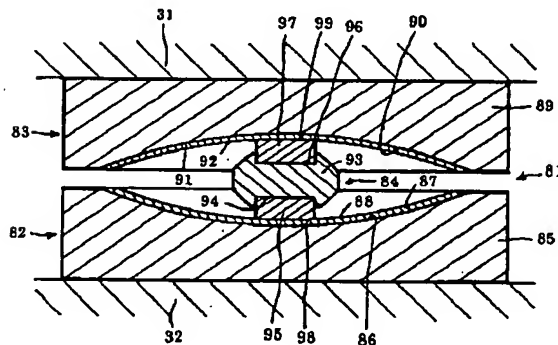
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3J011 BA08 BA10 DA01 KA07 KA08
QA05 RA02 RA03 SA03 SA05
SA06 SC03 SC04 SC13 SC14
SC20 SE10
3J048 AA07 BD01 BG01 BG04 EA38
4H104 AA04A AA19A AA23A CA01A
CB13A CB14A CD02A CE13A
CG03A CJ02A DA05A LA03
PA01 QA12